

- характеристики оточуючого середовища;
- акустичні характеристики конструкцій будівель і споруд, що огорожують.

Визначення ступеня впливу кожного фактора на загальний процес шумовипромінювання дозволить встановити пріоритетні напрямки в організації проведення подальших теоретичних та експериментальних досліджень.

1.Gergely Balazs. Noise mapping – Good Practice Guide. - Режим доступу: [www.x4al.nl/rigolett/ENGELS/eu/index.htm](http://www.x4al.nl/rigolett/ENGELS/eu/index.htm).

2.Europa: Gateway to the European Union. – Режим доступу: [http://europa.eu/index\\_en.htm](http://europa.eu/index_en.htm).

3.Борьба с шумом на производстве / Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов, И.В. Горенштейн и др.; Под общ. ред. Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

4.Защита от шума в градостроительстве / Г.Л. Осипов, В.Е. Коробков, А.А. Климухин и др.; Под. ред. Г.Л. Осипова. – М.: Стройиздат, 1993. – 96 с.

5.Снижение шума в вагонах городского и магистрального рельсового транспорта / Под ред. А.Л. Вольфсона. – М.: Транспорт, 1971. – 79 с.

6.Берестюков А.Н. Исследование шума трамвайного вагона и разработка рекомендаций по его уменьшению: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / Моск. энергет. ин-т. – М., 1982. – 19 с.

*Отримано 14.03.2011*

УДК 628.517 : 656.34

В.Д.ГУБЕНКО, канд. техн. наук,

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

Н.А.ГУБЕНКО, Д.С.КОЗОДОЙ, кандидаты техн. наук

*Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г.Харьков*

## **РАЗРАБОТКА ПОСТА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ КОЛЕС**

Рассмотрены вопросы по составным элементам разработанного поста технической диагностики для оценки наличия дефектов (ползунов) на поверхности катания ходовых колес трамвая. Описана аппаратура, входящая в состав поста, а также приводится методика выбраковки дефектных колесных пар.

Розглянуто питання щодо складових елементів розробленого посту технічної діагностики для оцінки наявності дефектів (повзунів) на поверхні кочення ходових коліс трамваю. Описана апаратура, яка входить в склад посту, а також наводиться методика вибірки дефектних колісних пар.

In the article questions are considered on development and introduction of post of technical diagnostics for the estimation of presence of defects on-the-spot rolling of workings wheels of streetcar. An apparatus, entering in the complement of post-modernism, is described, and also a method over of rejection of imperfect wheelpairs is brought.

*Ключевые слова:* шум, виброакустическая активность, колесные пары, нагружочно-тарировочный стенд.

В силу специфики взаимодействия городского рельсового подвижного состава с рельсами и верхним строением пути более всего виброактивным является трамвай. Вместе с этим трамвай более экономичный, безопасный, самый пассажироемкий из всех видов городского общественного транспорта.

Среди общественного транспорта трамвай можно отнести к перспективным видам городского электротранспорта. Сейчас на его часть приходится около 20% всех пассажироперевозок города. В ближайшее десятилетие в Украине планируется увеличить этот объем до 25% и больше за счет внедрения маршрутов скоростного трамвая. В Киеве уже действуют два маршрута скоростного трамвая.

Однако, трамвай все-таки был и есть самым шумным из всех видов городского транспорта. Вибрации элементов экипажной и ходовой частей его подвижного состава, соответственно излучаемый шум, имеют высокие уровни (в частности, до 90 дБА). И это понятно. В более чем в 150-летней истории развития трамвая решались, в основном, две глобальные задачи: повышение технико-экономических показателей использования трамвая для пассажироперевозок, и обязательное обеспечение безопасности этих перевозок.

В последние десятилетия к ним прибавился и стал актуальным вопрос о снижении виброакустической активности этого перспективного вида транспорта.

В этом отношении в эволюции подвижного состава трамвая отметим два радикальных технических решения, которые существенным образом снизили его виброакустическую активность:

- 1) преобразование рамного экипажа на тележечную конструкцию, когда кузовная часть подрессорена центральным подвешиванием;
- 2) замена жестких ходовых колес на подрезиненные, т.е. и ходовая часть стала иметь элементы, которые амортизируют и гасят вибрацию.

Анализ известных исследований в данной области показал, что ученые решали задачи по оценке и снижению шумовибрационной активности трамваев. Известно [1, 2], что механизм шумообразования связан с колебаниями (вибрациями), которые возбуждаются механическим и аэродинамическим путями. Однако только для некоторых машин и установок существуют методики, пользуясь которыми можно определить звуковую мощность шума расчетным путем [3]. Для других, хотя и есть разнообразные методы расчета, но они не всегда дают однозначные оценки.

При выборе цели и задач мы руководствовались нормативно-правовыми актами по охране труда. В связи с чем цель многозначна –

адаптировать и развить достижения в исследованиях динамики взаимодействия подвижного состава с рельсами и верхним строением пути. Ограничить уровень колебаний (вибрация и шум) в единой системе «водитель – подвижной состав – путь».

Метод исследования теоретико-экспериментальный, при котором удастся связать воедино составляющие, а именно: – ПРИЧИНА (движение вагонов трамвая под действием электрической тяги, по неровной рельсовой колее на неоднородном основании) – СЛЕДСТВИЕ (динамика переходных процессов и резонансных явлений, которые сопровождаются вибрацией элементов экипажной и ходовой частей подвижного состава) – СЛЕДСТВИЕ (шумоизлучение).

Важнейшим итогом сравнительного анализа между уровнем виброакустического сигнала и распределением динамических нагрузок в системе «подвижной состав (ПС) - рельс» является возможность создания методов и средств технического диагностирования ПС трамвая, а также снижения его виброакустической активности и уменьшения вредного влияния на работающих и окружающую среду.

Экспериментальный пост технической диагностики выявления дефектных колесных пар создавался общими усилиями работников ХКП «Горэлектротранс» и кафедры БЖД Харьковской национальной академии городского хозяйства [4].

Одновременно с регистрацией динамического взаимодействия с помощью измерительной виброакустической аппаратуры оценивалось шумоизлучение рельсовых экипажей в момент проезда ими поста диагностики.

Экспериментальные данные динамического взаимодействия регистрировались одноканальным самописцем Н 327-1. Для измерения шумоизлучения применялись комплекты фирмы «ROBOTRON».

В процессе работы приходилось осуществлять настраивание коэффициента усиления аппаратуры. На рис.1 изображена схема расположения поста технической диагностики поверхностей катания колесных пар и шумомерической аппаратуры. Пост диагностики был установлен на выходе трамвайных вагонов из отстойного веера, который включает 12 пар рельсового пути. На выходе идет один рельсовый путь, на нем и был смонтирован пост оценки усилия взаимодействия и шумоизлучение при движении трамваев.

Датчик ударных взаимодействий Д был установлен с помощью специального кронштейна крепления к подошве правого по ходу движения ПС рельса. На расстоянии 1,5 м от датчика Д к стойке жестко закреплен коммутатор К, который соединяет датчик с контрольно-измерительной аппаратурой с помощью кабеля связи.

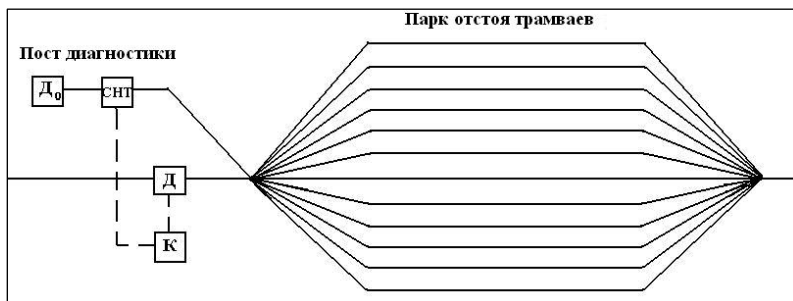


Рис.1 – Схема расположения поста диагностики в трамвайном депо “Октябрьское” г.Харькова

Контрольно-измерительная аппаратура кроме блока питания, усилителя, самописца Н327-1, содержала в себе цифровой вольтметр В7-35 и электронный осциллограф. Шумометрическая аппаратура располагалась на расстоянии 7,5 м от головки рельса.

Основная задача при использовании поста технической диагностики – определить наличие ползунов на бандажах колес, а также оценить повышенное шумоизлучение в зависимости от глубины ползунов. При испытаниях применялись пьезо-вибро-шумометрические методы. Одновременно проводилась выбраковка вагонов (они снимались с маршрутов), если глубина ползунов достигала 0,5-0,7 мм.

Полученные результаты и проведенный сравнительный анализ дают представление о необходимости проведения мероприятий, направленных на усовершенствование поста диагностики.

Для проверки адекватности разработанной модели и данных, связанных с оценкой динамического взаимодействия дефектного колеса с рельсом, проводились измерения шумоизлучения ПС трамвая. На рис.2 приведено графическое изображение зависимости шумоизлучения трамвая Т-3 при наличии дефекта на поверхности колеса – ползуна от скорости движения экипажа.

Измерения показали, что при скорости движения трамвая 10 км/ч уровень внешнего звука при проезде бездефектных колесных пар составлял для трамвая Т-3 72 дБА. В дальнейшем, с ростом дефекта на бандаже колеса – глубины ползуна, уровни внешнего звука повышались. Оценка внешнего шума проводилась при глубине ползуна 0,1-0,7 мм. Для сравнительного анализа при этих значениях глубины ползуна изменялась скорость движения трамвайного вагона от 10 до 50 км/ч.

При измерениях установлено, что конфигурация акустического

импульса адекватна конфигурации импульса динамического взаимодействия при наезде ползуна на рельс. Из графика видно, что при малых скоростях движения трамвая прирост шумоизлучения при наличии дефектов на бандаже колеса незначительный, но с ростом скорости движения эта разница растет и при глубине ползуна 0,7 мм и скорости 50 км/ч она составляет 5 дБА по сравнению с глубиной ползуна 0,1 мм. Следует отметить, что глубина ползуна на практике достигает 2 мм и больше, а это означает, что внешний шум увеличивается, и уровни звука достигают у трамваев Т-3 90 дБА.

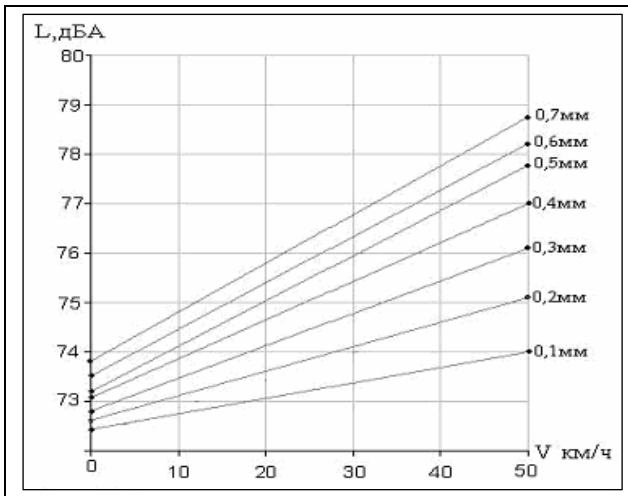


Рис.2 – Зависимость внешнего шума трамвая Т-3 при ударе ползуном по рельсу от глубины ползуна и скорости движения вагона

При столкновении бандажа колеса с рельсом возникает волна упругой деформации, которая имеет как продольную, так и поперечную составляющие, которые распространяются от места столкновения со скоростью распространения шума в металле.

Для регистрации поперечной составляющей упругой волны деформации был использован как чувствительный элемент датчик прямого пьезоэффекта, который проявляется в электрической поляризации при механической деформации пьезоэлемента. Если ввести пьезоэлемент в столкновение с телом, которое деформировано, так, чтобы эта деформация эффективно воссоздавалась деформацией пьезоэлемента, то по величине разности потенциалов на поверхностях датчика можно, в определенных границах, судить о величине деформации.

Таким образом, проведенными нами экспериментально-теоретическими исследованиями установлено, что устройство поста технической диагностики дефектов на поверхности катания колес и выбраковка трамваев с дефектами позволяет снизить уровни звука трамваев при их движении по городским маршрутам на 5 дБА.

1.Акустическое благоустройство крупных городов / Л.А. Олешкевич и др. – М., 1986. – 187 с.

2.Лазарян В.А. Динамика вагонов – устойчивость движения и колебания. – М.: Трансжелдориздат, 1964. – 255 с.

3.Губенко Н.А., Голендер В.А., Губенко В.Д. Виброакустическая активность трамвая, оценка и пути ее снижения // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Днепропетровск: ПГАСА, 2004. – С.242-246.

4.Патент 25290 Україна, МПК (2006) B60L 3/10. Навантажувально-тарувальний стенд / Голендер В.А., Губенко Н.А., Коржик Б.М., Губенко В.Д. Опубл. 10.08.2007г., Бюл. № 12.

*Получено 02.03.2011*

УДК 331.45 : 624.012

**О.В.КУРСЬКИЙ**

*Газопромислове управління «Харківгазвидобування» ДК «Укргазвидобування»  
НАК «Нафтогаз України»*

## **ПРО ХАРАКТЕР ВПЛИВУ НА СТАН ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ДЕЯКИХ ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ**

Розглядається проблема забезпечення охорони праці та промислової безпеки в сучасних умовах, на прикладі України приводяться кількісні показники рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності та причини їх виникнення. Проводиться короткий аналіз особливостей та характеру впливу на стан виробничого середовища основних техногенних загроз. Пропонується розглядати їх як найбільш значущі фактори в системі критеріїв ефективності попереджувальних заходів безпеки праці.

Рассматривается проблема обеспечения охраны труда и промышленной безопасности в современных условиях, на примере Украины приводятся количественные показатели уровня производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и причины их возникновения. Проводится краткий анализ особенностей и характера воздействия на состояние производственной среды основных техногенных угроз. Предлагается рассматривать их как наиболее значимые факторы в системе критериев эффективности предупредительных мероприятий по безопасности труда.

The problem of maintenance of a labour safety and industrial safety in modern conditions is examined, on an example of Ukraine quantity indicators of a level of an industrial traumatism, professional disease and the reason of their occurrence are resulted. The brief analysis of features and character of influence on a condition of the industrial environment of the basic technogenic threats is spent. It is offered to consider them as the most significant factors in system of criteria of efficiency of precautionary actions on safety of work.

*Ключові слова:* середовище, система, небезпека, загроза, травматизм, захворюваність, фактор, вплив, ефективність, критерій.